مقاله علمی – پژوهشی:

مطالعه برخی خصوصیات پویایی‌شناسی جمعیت و وضعیت صید ماهی کفال طلایی (*Chelon auratus* Risso, 1810)

مطالعه موردی: بخش جنوب شرقی دریای خزر (استان گلستان)

عبدالرحمن مفیدی[۱]، رسول قربانی*[۱]، اکرم علی اکبریان[۱]، محسن یحیایی[۲]، مسعود ملائی[۱]

*rasulghorbani@gmail.com

۱-گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
۲-اداره کل شیلات استان گلستان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۹

چکیده

ماهی کفال طلایی (*Chelon auratus* Risso, 1810) از گونه‌های مهم تجاری دریای خزر است. با توجه به اهمیت بالای اقتصادی آن، برخی خصوصیات پویایی و وضعیت صید این گونه در سواحل جنوب شرقی دریای خزر در محدوده استان گلستان انجام شد. در این بررسی، تعداد ۸۸۶ قطعه ماهی کفال طلایی در سال ۱۳۹۵ جمع‌آوری و زیست‌سنجی شد. ماهیان صید شده در دامنه طول چنگالی ۵۲-۲۰ سانتی‌متر و وزنی ۱۲۳۵-۱۲۵ گرم قرار داشتند و بیشترین فراوانی (۱۱/۲ درصد) متعلق به طبقه طولی ۳۰-۲۹ سانتی‌متر بود. طول بینهایت و ضریب رشد این گونه به ترتیب ۵۴/۰۸ سانتی‌متر و ۰/۳۴ بر سال محاسبه گردید. در بررسی رابطه طول و وزن، مقدار b برابر با ۲/۸۳۶۸ نشان‌دهنده الگوی رشد آلومتریک منفی بود. مقادیر نرخ مرگ و میر کل، طبیعی، صیادی و ضریب بهره‌برداری به‌ترتیب ۱/۱۳، ۰/۵۸، ۰/۵۵ و ۰/۴۹ بر سال محاسبه شد. میزان بیوماس ماهی کفال طلایی در سال ۱۳۹۵ معادل ۹۹۴۷۴۹ کیلوگرم و میزان حداکثر محصول پایدار معادل ۳۰۵۸۲۴ کیلوگرم محاسبه شد در حالی‌که میزان صید در سواحل استان گلستان معادل ۳۳۰۷۷۰ کیلوگرم بود. بنابراین، میزان صید حدود ۸ درصد از حد مجاز بالاتر بود. در مجموع، جهت مدیریت پایدار و حفظ ذخایر، رعایت میزان حداکثر صید مجاز ضروری می‌باشد.

لغات کلیدی: ماهی کفال طلایی، دریای خزر، پویایی جمعیت، حداکثر محصول پایدار

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

مقدمه

در دریای خزر، طی سال‌های ۳۴-۱۹۳۰ سه گونه کفال شامل کفال مخطط (*Mugil cephalus*)، کفال طلایی (*Chelon auratus*) و کفال پوزه باریک (*C.saliens*) از دریای سیاه به دریای خزر پیوند زده شدند که تنها پیوند دو گونه اخیر موفقیت‌آمیز بود و به‌خوبی در کل دریای خزر گسترش یافت (Oren, 1981).

در سواحل جنوبی دریای خزر بعد از ماهی سفید، کفال ماهیان بیشترین میزان صید ایران را به‌خود اختصاص می‌دهند (Fazli, 2011) به‌طوری‌که شامل حدود ۲۷/۴۳ درصد از کل صید ماهیان استخوانی دریای خزر می‌باشند (فضلی و دریانبرد، ۱۳۹۷). میانگین صید سالانه آنها طی سال‌های ۵۸-۱۳۴۷ بیش از ۲۰۰۰ تن گزارش شد. اما طی این سال‌ها، صید سالانه ماهی کفال دارای نوساناتی بوده است. اواخر دهه پنجاه، به دلیل صید بی‌رویه به‌خصوص صید انبوه کفال ماهیان در سال بهره‌برداری ۶۲-۱۳۶۱ (۶۹۷۵ تن) که متوسط وزن ماهیان صید شده فقط ۲۱۰ گرم و اغلب ماهیان غیر استاندارد بودند، لطمه شدیدی به ذخایر آنها وارد نمود (رضوی صیاد، ۱۳۸۲). در دو دهه گذشته، صید این ماهیان ابتدا روند افزایشی و به بیش از ۶۸۰۰ تن در سال ۸۲-۱۳۸۱ و سپس روند کاهشی داشته و حدود ۲۶۰۰ تن در سال ۹۰-۱۳۸۹ و در سال ۹۶-۱۳۹۵ به حدود ۵۰۰ تن رسید (رضوی صیاد، ۱۳۸۲). همچنین بر اساس آمار دریافتی از اداره کل شیلات گلستان، در سواحل این استان میزان صید تعاونی‌های پره ماهیان استخوانی در سال‌های ۹۵، ۹۶ و ۹۷ به‌ترتیب حدود ۲۱۰، ۲۱۵ و ۲۶۵ تن گزارش گردید.

از دو گونه کفال ماهیان، فراوانی نسبی کفال پوزه باریک دارای نوسانات شدیدتری بود. طبق گزارش‌های موجود، فراوانی این گونه از حدود ۴۹ درصد در سال بهره‌برداری ۷۴-۱۳۷۳ به کمتر از ۵ درصد از کفال ماهیان در دهه اخیر کاهش یافته است. فضلی و همکاران (۱۳۹۲) با مطالعه بر وضعیت ذخایر کفال پوزه باریک در دو دهه گذشته، به این نتیجه رسیدند که ذخایر این ماهیان دارای شرایط نامطلوبی بوده و توجه برای احیاء ذخایر به‌خصوص کاهش فراوانی ماهیان نابالغ در صید و نیز کاهش صید مولدین بزرگ (با استفاده از تور با چشمه بزرگتر به‌طوری که همه مولدین قادر به حداقل یک‌بار تخم‌ریزی باشند)، می‌تواند نقش موثری در بازسازی ذخایر داشته باشد (فضلی و همکاران، ۱۳۹۲). کارشناسان یکی از دلایل کاهش قابل توجه در صید نسبی پوزه باریک را به شانه‌دار (*Mnemiopsis leidyi*) که وارد دریای خزر شده بود، نسبت داده‌اند (Fazli, 2011).

تغییرات اخیر در اکوسیستم دریای خزر سبب تغییر در فراوانی نسبی و مطلق کفال طلایی از نظر تجاری در آبهای ایرانی نیز گردیده است. به منظور اصلاح این تغییرات، یک مدیریت سخت‌گیرانه‌تر برای صید این منابع نیاز است. برآورد f_{MSY}، صید به ازاء بازگشت شیلاتی و بیوماس ماهیان تخمریز به ازاء بازگشت شیلاتی برای استراتژی‌های مختلف صید شامل F_{max}, $F_{0.1}$, $F_{35\%}$, برای برآورد صید زیستی قابل قبول پیشنهاد شده است. باید توجه داشت که ماهی کفال طلایی نسبت به عوامل فیزیکوشیمیایی آسیب‌پذیر است که باید در ارزیابی ذخایر و مدیریت صید آن در نظر گرفته شود (Fazli *et al.*, 2013). بر اساس مطالعه فضلی و دریانبرد (۱۳۹۱)، برای حفظ و احیاء ذخایر ماهی کفال طلایی علاوه بر اجتناب از صید ماهیان نابالغ با استفاده تور با چشمه بزرگتر در کیسه، با توجه به اهمیت حفظ ذخایر مولدین بزرگ باید استراتژی مناسبی اتخاذ نمود که فراوانی آنها در صید به حداقل رسیده و صید اصلی بر ماهیان با طول مطلوب متمرکز گردد. به دلیل صید بی‌رویه به‌خصوص صید ماهیان نابالغ ماهی کفال طلایی طی دو دهه گذشته، تغییرات شدیدی در میزان ذخایر و صید این ماهی در سواحل ایران مشاهده می‌شود. به‌کارگیری سه شاخص ساده در مدیریت ذخایر ماهی کفال طلایی شامل صید نشدن ماهیان نابالغ، فراهم شدن شرایط تخمریزی تا رسیدن به طول مطلوب رشد و نیز صید نشدن مولدین درشت، ممکن است در چند سال اول میزان تولید کم شود چون فراوانی ماهیانی که در دامنه طول مطلوب قرار دارند کم است، ولی پس از این مدت کوتاه، میزان تولید افزایش می‌یابد و حتی بیشتر از قبل خواهد شد. چون

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

ذخایر مولدین به‌خوبی افزایش یافته و منجر به بازسازی بهتر جمعیت خواهد شد (فضلی و دریانبرد، ۱۳۹۱).

تعیین میزان برداشت از ذخایر یک آبزی و سطح تلاش صیادی لازم در هر سال بدون اثرگذاری بر میزان صید در سال‌های آینده دغدغه بسیاری از تصمیم‌گیرندگان در حیطه علوم شیلاتی می‌باشد. برای اطمینان از صید پایدار در درازمدت، مهم است که اطلاعات علمی درست در دسترس مدیران شیلاتی قرار گیرد. این اطلاعات ممکن است به اشکال مختلف شامل تحقیق و فعالیت پایش زیستی یا فعالیت‌های شیلاتی باشد. ارزیابی‌ها به تکمیل اطلاعات موجود بر منابع آبزی و توسعه مدیریت صحیح صید کمک می‌نماید (Bell *et al*. 2005). بهرحال ارزیابی ذخایر کفال ماهیان هر دو یا چند سال برای پایش الگوی چرخه پایین بیوماس آن لازم است. همچنین بکارگیری و سنجش اثربخشی روش‌های مدیریتی جهت حفظ ذخایر کفال ماهیان دریای خزر مهم خواهد بود (Prosser and Leigh, 2019).

هدف از این تحقیق، پیش‌بینی و ارایه الگوی صید ماهی کفال طلایی جهت مدیریت بهینه صید پایدار آن در آبهای ساحلی جنوب شرقی دریای خزر (محدوده استان گلستان) است.

مواد و روش کار

این مطالعه در سواحل جنوب شرقی دریای خزر در محدوده شرقی منطقه میانکاله تا ساحل گمیشان در استان گلستان انجام شد که تعداد ۲۱ تعاونی پره در این ناحیه مستقر می‌باشند. نمونه‌برداری از ماهیان به صورت ماهانه از مهرماه ۱۳۹۵ لغایت فروردین ۱۳۹۶ از شرکت تعاونی های پره غنچه و گلستان (میانکاله) و خزر (گمیشان) انجام گرفت. همچنین داده‌های صید طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۰ از داده‌های آرشیو اداره کل شیلات استان گلستان تهیه و داده‌های زیست‌سنجی ماهیان طی سال‌های مذکور تجزیه و تحلیل گردید (نگارنده و همکاران ناظر پره استان). در این مطالعه طول چنگالی با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و وزن کل با ترازو با دقت ۵ گرم اندازه‌گیری شدند. جهت به‌دست آوردن رابطه بین طول چنگالی و وزن کل (بیانگر تغییرات میانگین وزن در ارتباط با طول بدن می‌باشد) از رابطه ذیل استفاده شد (Pauly,1984).

$TW=a.FL^b$

TW: وزن کل به کیلوگرم؛ a: ضریب ثابت در رابطه نمایی؛ FL: طول چنگالی به سانتی‌متر؛ b: مقدار توان

مقدار b بدست آمده از رابطه نمایی طول- وزن با عدد ۳ مقایسه گردید. چنانچه t محاسباتی با درجه آزادی n-۲ کوچکتر از t جدول باشد، رشد ایزومتریک و اگر از t جدول بزرگتر باشد، رشد آلومتریک خواهد بود (Pauly,1984).

جهت محاسبه آزمون t ابتدا با گرفتن لگاریتم طبیعی از مقادیر طول چنگالی و وزن کل، رابطه نمایی به رابطه خطی به صورت:

$LnT_W=Lna+b\ LnFL$

تبدیل شد و سپس از رابطه آزمون t به شکل ذیل استفاده شد (Pauly,1984):

$$t = \frac{Sd(L)}{Sd(W)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

Sd (L)

:انحراف از معیار لگاریتم طبیعی طول چنگالی؛ Sd (W)

:انحراف از معیار لگاریتم طبیعی وزن کل

r^2 :ضریب تشخیص بین طول چنگالی و وزن کل؛ b: توان در رابطه نمایی بین طول چنگالی و وزن کل؛ n : تعداد نمونه‌ها

جهت تعیین ارتباط بین طول و سن از رابطه رشد غیرفصلی ون‌برتالانفی به صورت ذیل استفاده شد (Pauly,1984):

معادله رشد ون‌برتالانفی: $L_t = L_\infty (1-e^{-k(t-t_0)})$

L_t : طول چنگالی در سن t بر حسب سانتی‌متر؛ k : ضریب رشد (بر سال $year^{-1}$)

$L\infty$: طول چنگالی بینهایت (سانتی‌متر)؛ t_o: سن صفر ماهی (سال)؛ t : سن ماهی بر حسب سال

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

محاسبه شاخص $L\infty$ با پیش‌بینی حداکثر طول با حدود اطمینان ۹۵٪ صورت گرفت. در تعیین مقدار شاخص رشد k از روش شفرد بهره‌گیری شد.
محاسبه سن صفر با استفاده از رابطه ذیل انجام شد (Pauly,1984):

$$Log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752\ Log(L\infty) - 1.038\ Log(k)$$

جهت مقایسه شاخص‌های رشد طول بینهایت و ضریب رشد بدست آمده با سایر مطالعات و ارزیابی صحت محاسبات از تست فایم پریم مونرو استفاده گردید (Sparre and Venema, 1992):

$$\Phi' = Log\ k + 2Log\ (L\infty)$$

برای محاسبه نرخ مرگ و میر طبیعی از فرمول پائولی استفاده گردید. این رابطه که بر اساس آزمون رگرسیون شاخص‌های رشد و میانگین درجه حرارت محیطی آب و مرگ و میر طبیعی ۱۷۵ گونه آبزی بود، به عنوان یک مدل ارائه گردید (Pauly,1984):

$$Log(M) = 0.0066 - 0.279 Log(L\infty) + 0.6543\ Log(k) + 0.4634\ Log(T)$$

M: نرخ مرگ و میر طبیعی (بر سال $year^{-1}$)؛ T: میانگین سالانه درجه حرارت آب (درجه سانتی‌گراد)؛ $L\infty$: طول بینهایت (سانتی‌متر).
از آنجا که نرخ مرگ ومیر کل حاصل جمع نرخ‌های مرگ و میر طبیعی و صیادی می‌باشد (Z=F+M). بنابراین، برای محاسبه نرخ مرگ ومیر صیادی، نرخ مرگ ومیر طبیعی از نرخ مرگ و میر کل کم می‌شود (Sparre and Venema, 1992):

$$F = Z - M$$

نرخ بهره‌برداری (E)[1] که میزان ضریب مرگ و میر صیادی نسبت به ضریب مرگ و میر کل است:

$$E = F/Z$$

برای محاسبه دامنه مطلوب کفال ماهیان صید شده، طبق گزارش (فضلی و دریانبرد، ۱۳۹۱) ماهیانی که طول چنگالی آنها بالای ۲۸ سانتی‌متر باشد، به عنوان ماهیان بالغ در نظر گرفته شد.

همچنین از مدل تامپسون و بل برای پیش‌بینی آثار تغییر میزان تلاش صیادی بر صید (یا تولید) استفاده گردید. این مدل با استفاده از تجزیه و تحلیل جمعیت مجازی و بر اساس نرخ رشد و مرگ و میر در هر طبقه از فراوانی طولی آبزی، مدلی را طراحی می‌کند که با اعمال یک شاخص عددی (فاکتور X) ضرب در مرگ و میر صیادی، میزان تولید و میانگین توده زنده را محاسبه می‌نماید. در نهایت میزان برداشت طبقات مختلف طولی با هم جمع شده و میزان تولید نهائی استخراج می‌گردد. بر این اساس با افزایش شاخص عددی، میزان تولید نهائی در هرکدام از جدول‌های محاسباتی نیز افزایش یافته تا جایی که دیگر با افزایش شاخص فوق نه تنها افزایشی در تولید حاصل نگشته بلکه کاهش می‌یابد. این نقطه را به عنوان نقطه حداکثر محصول پایدار[2]می‌نامند (Sparre and Venema, 1992). همچنین بر اساس میزان C (Lc/L_∞) و E وضعیت ذخیره در ارتباط با طبقه‌بندی صیادی، ارزیابی از صید و عملکرد احتمالی ذخیره کفال طلایی تعیین گردید (Pauly and Soriano, 1986) (جدول ۱).
در این بررسی از آمار صید کل (آمار صید تعاونی‌های پره به همراه آمار کشفیات از صیادان غیرمجاز و بازار و مولدگیری) استفاده شده است. پارامترهای پویایی جمعیت شامل پارامترهای رشد و مرگ و میر و ضریب بهره‌برداری با استفاده از برنامه FiSatII محاسبه شد. براساس داده‌های بدست آمده، مقادیر توده زنده و حداکثر محصول پایدار (MSY) منطقه ساحلی بر اساس مدل تامپسون- بل تعیین خواهد شد.

نتایج

در بررسی فراوانی طولی ماهیان، تعداد ۸۸۶ ماهی کفال زیست‌سنجی گردید. ماهیان صید شده در دامنه طولی ۵۲-۲۰ سانتی‌متر قرار داشتند. بیشترین فراوانی در طبقه ۳۰-۲۸ سانتی‌متر با ۱۹/۲ درصد مشاهده گردید (شکل ۱).

[1] Exploitation Ratio

[2] Maximum Sustainable Yield (MSY)

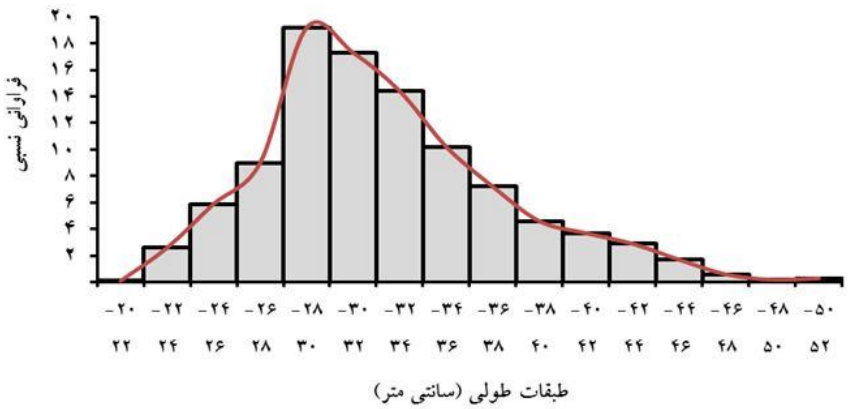
[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

جدول ۱: وضعیت ذخیره در ارتباط با تغییرات نسبت بهره‌برداری و $C=L_c/L\infty$ (Pauly and Soriano, 1986)

Table 1: Stock assessment in relation to change in explotation ration and $C=L_c/L\infty$ (Pauly and Soriano, 1986)

	جایگاه صیادی	طبقه‌بندی صیادی	ارزیابی از صید	عملکرد احتمالی
الف	C = ۰/۵-۱ E =۰ -۰/۵	با تلاش صیادی پائین، ماهیان بزرگ صید می‌گردند.	ذخیره تحت فشار صیادی قرار ندارد	اجازه دهید تلاش صیادی افزایش یابد یا هیچ اقدامی صورت نگیرد.
ب	C =۰ – ۰/۵ E=۰ – ۰/۵	با تلاش صیادی پائین، ماهیان کوچک صید می‌گردند.	صیادی در حال توسعه است، اقتصادی کردن صیادی	هیچ اقدامی صورت نگیرد، اما توجه کنید با افزایش تلاش صیادی، اندازه چشمه تور را نیز افزایش دهید.
ج	C= ۰/۵ – ۱ E=۰/۵ – ۱	با تلاش صیادی بالا، ماهیان بزرگ صید می‌گردند.	صیادی در حال توسعه است،اقتصادی کردن صیادی	تلاش صیادی ثابت بماند و در صورت امکان آن را کاهش دهید.
د	C=۰ – ۰/۵ E =۰/۵ – ۱	با تلاش صیادی بالا، ماهیان کوچک صید می‌گردند..	صید بیش از حد	اندازه چشمه تور را افزایش دهید، تلاش صیادی را کاهش دهید.



شکل ۱: فراوانی نسبی (درصد) کفال ماهیان در طبقات طول چنگالی (سانتی‌متر) در بخش جنوب شرقی دریای خزر در سال ۱۳۹۵

Figure 1: Relative frequency (%) of mullet fish in fork length classes (Cm) in south-east of Caspian Sea, 2016

در بررسی رابطه طول چنگالی (سانتی‌متر) و وزن کل (گرم) ماهی، بر اساس میزان b (شیب خط رگرسیون)، و بر اساس آزمون پائولی، ماهی کفال طلایی دارای رشد آلومتریک منفی بود. همچنین میزان طول اپتیمم معادل ۳۴/۶ سانتی‌نتر محاسبه گردید. میزان مرگ و میر طبیعی و صیادی مشابه بوده و میزان ضریب بهره‌برداری (E_{10}) حدود ۵۶ درصد بود. بر اساس مدل تامپسون و بل برای پیش‌بینی آثار تغییرات میزان تلاش صیادی بر صید (محصول نهایی)، در سال ۱۳۹۵، ۸/۲ درصد بیشتر صید شده بود و در حدود یک سوم بیوماس زنده ماهیان کفال در سال ۹۵ صید گردید (جدول ۲).

در سال ۱۳۹۵ با توجه به مدل تامپسون و بل، به‌نظر می‌رسد وضعیت صید نسبت به سال گذشته از وضعیت بهتری برای برداشت برخوردار بود و ضریب مرگ و میر حداکثری صیادی (F_{MSY})، معادل ۲/۱ بدست آمد (شکل ۲).

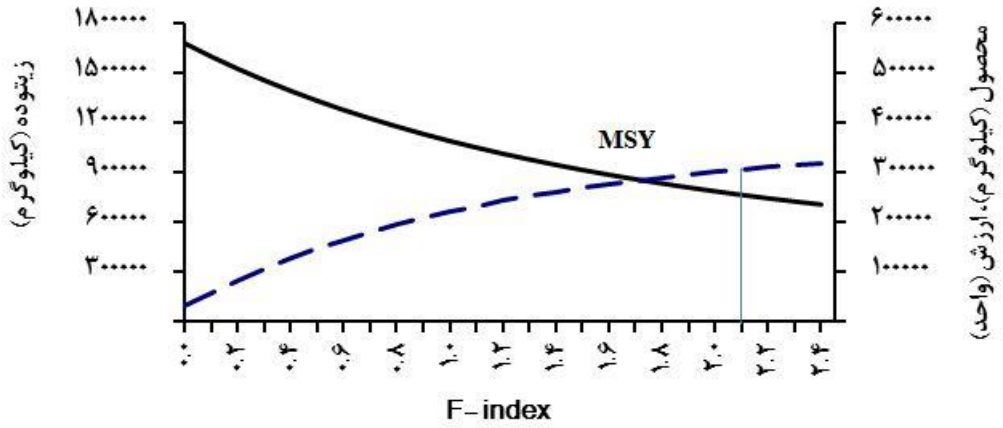
بر اساس میزان Lc/L_∞ و E مشاهده شد که در سال ۱۳۹۵ وضعیت ذخیره در طبقه‌بندی صیادی (با تلاش صیادی پائین، ماهیان کوچک صید می‌گردند)، وضعیت ارزیابی صید (صیادی در حال توسعه است، اقتصادی کردن صیادی) و عملکرد احتمالی (هیچ اقدامی صورت نگیرد، اما توجه کنید با افزایش تلاش صیادی، اندازه چشمه تور را نیز افزایش دهید) قرار دارد (جدول ۲).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

جدول ۲: پارامترهای پویایی جمعیت اندازه‌گیری شده در ماهیان کفال طلایی در سواحل استان گلستان در سال ۱۳۹۵
Table 2: Population dynamic parameters in golden mullet in coastal of Golestan in 2016

پارامتر	مقدار	پارامتر	مقدار
a	۰/۰۱۷۹	M	۰/۵۸
b	۲/۸۴	F	۰/۵۵
L_∞	۵۴/۰۸	Z	۱/۱۳
K	۰/۳۴	E	۰/۴۹
φ	۳	E_{10}	۰/۵۶
t_0	-۰/۳۶	E_{50}	۰/۳۴
t_{max}	۸/۵	E_{max}	۰/۶۵
M/K	۱/۷	Lc/L_∞	۰/۴۲
میزان صید (کیلوگرم)	۳۳۰۷۷۰	حداکثر محصول پایدار	۳۰۵۸۲۴
بیوماس (کیلوگرم)	۹۹۴۷۴۹		



شکل ۲: تغییرات بیوماس و محصول بر اساس ضرایب مرگ و میر صیادی ماهی کفال در سال ۱۳۹۵
Figure 2: Change in biomass and yield on fishing mortality of mullet fish in 2016

بحث

برای حفظ تنوع گونه‌ای در صید، مدیریت صحیح ذخایر هر یک از گونه‌های ماهی می‌تواند نقش مهمی در حفظ و احیاء ذخایر آنها در دریای خزر داشته باشد. میزان صید سالانه ایران به‌دلیل مهاجرت پاییزه کفال طلایی ماهیان به سواحل ایران برای زمستان‌گذرانی بیش از ده برابر صید سایر کشورهای حاشیه دریای خزر می‌باشد و می‌توان گفت، در ایران بیش از ۹۰ درصد ذخایر کفال ماهیان دریای خزر بهره‌برداری می‌شود. کفال ماهیان از ماهیان مهاجر بوده و برای زمستان‌گذرانی از بخش‌های میانی و شمالی دریای خزر به بخش‌های جنوبی مهاجرت می‌کنند (اصلان‌پرویز، ۱۳۷۰). ماهیان کفال طلایی صید شده طی ۶ سال مطالعه نگارنده (منتشر نشده) در دامنه طولی ۶۰-۲۰ سانتی‌متر قرار داشتند. بیشترین فراوانی در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱، در طبقه طولی ۳۸-۳۶ سانتی‌متر، در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در طبقه طولی ۳۴-۳۲ سانتی‌متر و در سال ۱۳۹۴ در طبقه ۳۲-۳۰ سانتی‌متر قرار داشتند (جدول ۳).

دامنه طول مطلوب ماهیان کفال طلایی دریای خزر برای صید بین ۲۸ و ۳۴ سانتی‌متر محاسبه شد و ماهیان بزرگ‌تر از ۳۴ سانتی‌متر به عنوان مولدین بزرگ در نظر گرفته شدند.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

جدول ۳: فراوانی نسبی ماهی کفال طلایی (سانتی‌متر) در طبقات طولی در سواحل استان گلستان
Table 3: Relative frequency of mullet fish (Cm) in length classes in coastal of Golestan

گروه طولی(سانتی‌متر) / سال (تعداد)	۱۳۹۰ (۸۴۱)	۱۳۹۱ (۷۰۰)	۱۳۹۲ (۶۷۲)	۱۳۹۳ (۸۲۰)	۱۳۹۴ (۸۶۰)
۲۰-۲۲	۰/۲	۰	۰	۰	۰/۲
۲۲-۲۴	۲/۷	۰/۶	۰	۰	۲/۳
۲۴-۲۶	۵/۲	۲/۳	۲/۲	۰/۵	۴/۷
۲۶-۲۸	۴/۲	۷/۹	۵/۷	۳/۵	۷/۷
۲۸-۳۰	۹/۳	۱۰/۱	۸	۱۱/۷	۱۹/۱
۳۰-۳۲	۸/۲	۱۰/۴	۸	۱۵/۶	۱۶/۵
۳۲-۳۴	۱۱/۵	۱۰/۳	۱۴/۱	۲۱/۸	۱۵
۳۴-۳۶	۱۱/۳	۱۲/۶	۱۴/۱	۱۶/۷	۱۰/۳
۳۶-۳۸	۱۳/۶	۱۳/۷	۱۴	۱۳/۴	۷/۷
۳۸-۴۰	۱۰/۷	۱۰/۴	۱۱/۶	۸	۴/۹
۴۰-۴۲	۹	۸/۳	۹/۸	۵/۵	۴/۹
۴۲-۴۴	۶/۱	۵/۶	۵/۴	۲/۷	۳/۴
۴۴-۴۶	۴/۲	۳	۲/۸	۰/۵	۱/۷
۴۶-۴۸	۲/۳	۲/۷	۱/۶	۰/۱	۰/۸
۴۸-۵۰	۱/۳	۰/۳	۱	۰	۰/۲
۵۰-۵۲	۰/۱	۱/۱	۰/۹	۰	۰/۵
۵۲-۵۴	۰/۱	۰/۳	۰/۶	۰	۰
۵۴-۵۶	۰	۰/۴	۰/۱	۰	۰/۱
۵۶-۵۸	۰	۰	۰	۰	۰
۵۸-۶۰	۰	۰	۰/۱	۰/۱	۰

طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۳، ماهیان کفال طلایی صید شده زیر ۲۸ سانتی‌متر (فضلی و دریانبرد، ۱۳۹۱) در سال ۱۳۹۰ معادل ۱۲/۳ درصد، در سال ۱۳۹۱ معادل ۱۰/۸ درصد، در سال ۱۳۹۲ معادل ۷/۹ درصد، در سال ۱۳۹۳ معادل ۴ درصد، در سال ۱۳۹۴ معادل ۱۴/۹ درصد و در سال ۱۳۹۵ معادل ۱۷/۶ درصد صید گردید.

در تحقیق Fazli و همکاران (a ۲۰۰۸) طی دوره صید ۹۳-۱۳۹۱ دامنه طولی و وزنی ماهیان صید شده در محدوده ۵۱/۹-۲۲/۱ سانتی‌متر و ۱۵۶۲ – ۱۲۵ گرم با متوسط ۳۲/۶ سانتی‌متر و ۳۹۳/۹ گرم گزارش گردیده و فراوانی ماهیان کفال طلایی صیده شده زیر ۲۸ سانتی‌متر، زیر۱۰ درصد بود. افزایش ماهیان زیر ۲۸ سانتی‌متر به‌خصوص در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ نشان‌دهنده فشار صید بر اندازه‌های کوچکتر است. همچنین در این سال‌ها فراوانی نسبی ماهیان بالای ۳۴ سانتی‌متر نسبت به سال‌های گذشته بسیار کاهش یافته است که نگران کننده می‌باشد. فراوانی ماهیان بالغ در شرق دریای خزر بین ۶۰/۴ درصد (۷۴-۱۳۷۳) و ۸۸/۹ درصد (۸۹-۱۳۸۸) و در غرب دریای خزر بین ۴۹/۱ درصد (۷۷-۱۳۷۶) و ۹۲/۸ درصد (۸۲-۱۳۸۱) در نوسان بود (فضلی و دریانبرد، ۱۳۹۱).

در بررسی رابطه طول چنگالی (سانتی‌متر) و وزن کل (گرم) ماهی کفال طلایی در سال ۱۳۹۰، ۱۳۹۲ و در تحقیق غنی نژاد و همکاران (۱۳۹۱) از الگوی رشد ایزومتریک، در سال ۱۳۹۱، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴ و نیز تحقیق صمدانی و همکاران (۱۳۸۸)، پورفرج و همکاران (۱۳۹۲) و زندآور و نوروزی (۱۳۹۶) آلومتریک منفی محاسبه گردید که با الگوی رشد سال ۱۳۹۵ همخوانی داشت. در

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ ماهی کفال طلایی دارای طول بی‌نهایت بیشتر و سرعت رشد کمتر نسبت به دیگر سال‌ها بود (جدول ۴). بر اساس رابطه طول- وزن، ظاهراً نسبت به گزارش محققین دیگر در سال‌های گذشته ماهیان کفال طلایی از تناسب بیشتری برخوردارند. در سال ۱۳۹۰ و نیز ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ در سواحل استان گلستان، فشار بر ذخیره ماهیان کفال طلایی بدلیل بالا بودن ضریب مرگ و میر صیادی و نیز ضریب بهره‌برداری در این سال‌ها زیاد بوده است. ماهیان کفال طلایی صید شده در بخش جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۹۰ در دامنه طولی ۵۰-۲۶/۵ سانتی‌متر قرار داشتند (غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱). در مقایسه طول بی‌نهایت و سرعت رشد ماهی کفال طلایی با مقادیر گزارش شده، ظاهراً طول بی‌نهایت ماهیان تغییر چندانی نداشته ولی سرعت رشد ماهیان جهت رسیده به حداکثر طول افزایش یافته است (جدول ۴). باید توجه داشت، از ویژگی‌های بارز یک ذخیره تناسب شاخص‌های رشد آن در یک محدوده جغرافیایی در دوره‌های مختلف است. تفاوت‌های زیست محیطی مانند دست‌یابی به غذا، دما و ... در اختلاف برآورد شاخص‌های رشد تأثیر بیشتری دارند (Pauly, 1984).

جدول ۴: پارامترهای پویایی جمعیت در مورد ماهیان کفال طلایی در سواحل استان گلستان

Table 4: Population dynamic parameters in golden mullet in coastal of Golestan

پارامتر	۱۳۹۰ (نگارنده)	۱۳۹۱ (نگارنده)	۱۳۹۲ (نگارنده)	۱۳۹۳ (نگارنده)	۱۳۹۴ (نگارنده)	پورفرج و همکاران (۱۳۹۲)	Nikolskii (1961)	Fazli *et al.*, (2008a)
a	۰/۰۱۲۳	۰/۰۱۷۶	۰/۰۱۰۷	۰/۰۷۱۸	۰/۰۴۹	۰/۰۵	-	-
b	۲/۹۵	۲/۸۵	۲/۹۹	۲/۴۵	۲/۵۸	۲/۷۱۵۹	-	-
الگوی رشد	ایزومتریک	آلومتریک منفی	ایزومتریک	آلومتریک منفی	آلومتریک منفی	آلومتریک منفی	-	-
L_∞	۵۶/۱۸	۵۸/۲۸	۶۲/۴۸	۶۱/۴۳	۵۹/۳۳	۵۴/۷	۵۴/۱	۶۲/۷
K	۰/۴	۰/۳	۰/۲۴	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۱۲۹	۰/۱۵	۰/۱۵
φ	۳/۱	۳	۲/۹۷	۳/۱	۳/۰۵	۲/۵۹	۲/۶۴	۲/۷۷
t_0	-۰/۳۵	-۰/۴۶	-۰/۵۷	-۰/۴۱	-۰/۴۳	-	-	-
t_{max}	۷/۱۵	۹/۵	۱۱/۹	۸/۷	۸/۹	-	-	-
M	۰/۶۳	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۵۵	۰/۵۴	-	-	-
F	۱	۰/۴۴	۰/۵۹	۱/۳۳	۰/۹۷	-	-	-
Z	۱/۶۳	۰/۹۶	۱/۰۳	۱/۸۸	۱/۵۱	-	-	-
E	۰/۶۱	۰/۴۶	۰/۴۳	۰/۷۱	۰/۶۴	-	-	-
E_{10}	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۳۱	۰/۵	۰/۵۱	-	-	-
E_{50}	۰/۳۵	۰/۳۲	۰/۵۶	۰/۳۲	۰/۳۳	-	-	-
E_{max}	۰/۶۵	۰/۵۸	۰/۶۵	۰/۵۸	۰/۶	-	-	-
Lc/L_∞	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۳۹	-	-	-
M/K	۱/۵۷	۱/۷۳	۱/۸۳	۱/۶۵	۱/۶۹	-	-	-
میزان صید کیلوگرم)	۵۱۳۱۷۵	۳۸۴۰۹۶	۵۲۳۴۶۴	۴۷۰۹۷۶	۳۴۸۸۰۲			
حداکثر محصول پایدار	۴۶۷۴۹۳	۳۴۹۷۷۴	۷۸۵۹۳۴	۴۱۶۹۳۲	۳۴۱۶۸۹			
بیوماس (کیلوگرم)	۱۵۱۶۹۴۷/۹	۱۳۳۵۹۰۰/۲	۲۹۳۸۷۵۵/۵	۷۸۰۰۶۷/۱	۷۴۵۲۷۱/۷			

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

بر اساس مدل تامپسون و بل برای پیش‌بینی آثار تغییرات میزان تلاش صیادی بر صید (محصول نهایی)، بجز در سال ۱۳۹۲، در مابقی سال‌های مورد بررسی، میزان صید از حداکثر صید پایدار بالاتر بود. در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱، ۹/۸ درصد، در سال ۱۳۹۳، ۱۳ درصد، در سال ۱۳۹۴، ۲/۱ درصد بالاتر از حداکثر صید پایدار بوده در حالی‌که در سال ۱۳۹۲، ۵۰/۱ درصد کمتر از حداکثر صید پایدار صید گردید (جدول ۴).

بر اساس میزان Lc/L_{∞} و E مشاهده شد که در سال ۱۳۹۰، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ وضعیت ذخیره در طبقه‌بندی صیادی (با تلاش صیادی بالا، ماهیان کوچک صید می‌گردند)، وضعیت ارزیابی صید (صید بیش از حد) و عملکرد احتمالی (اندازه چشمه تور را افزایش دهید، تلاش صیادی را کاهش دهید) و در سال‌های ۱۳۹۱و ۱۳۹۲ وضعیت ذخیره در طبقه‌بندی صیادی (با تلاش صیادی پائین، ماهیان کوچک صید می‌گردند)، وضعیت ارزیابی صید (صیادی در حال توسعه است، اقتصادی کردن صیادی) و عملکرد احتمالی (هیچ اقدامی صورت نگیرد، اما توجه کنید با افزایش تلاش صیادی، اندازه چشمه تور را نیز افزایش دهید) قرار دارد. Beverton (۱۹۸۷) مقدار تقریبی نسبت M/K را در گونه‌های مختلف ۲/۵-۱/۵ تخمین زده‌اند و بر اساس مطالعه Guland (۱۹۶۹) این نسبت برای ماهیان کفزی نسبت به ماهیان سطحزی بیشتر است. مقدار این نسبت در این پژوهش برای ماهی کفال طلایی ۱/۹۸- ۱/۵۷ به‌دست آمد. مرگ و میر طبیعی به عواملی بجز صید و صیادی مرتبط است که از آن میان می‌توان به مرگ و میر در اثر افزایش سن، بیماری، آلودگی و صید از طریق سایر جانوران اشاره کرد و رابطه صید و صیادی در یک محیط آبی بیشترین اثر را بر مرگ و میر طبیعی دارد (Jenings *et al.*, 2001). چنانچه در یک منطقه مشخص تغییرات محیطی شدیدی اتفاق نیفتد، معمولاً میزان مرگ و میر طبیعی طی سال‌های مختلف از روند ثابتی پیروی می‌کند و میزان آن تقریباً یکسان باقی می‌ماند (Cadima, 2003). بر اساس مطالعه Fazli و همکاران (۲۰۰۸b) در جنوب دریای خزر در طول ۱۴ سال بررسی، ضریب مرگ و میر طبیعی و صیادی برآورد شده معادل ۰/۵۳۹-۰/۱۱۱ در سال محاسبه گردید. نتایج مطالعات طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۰ نشان داد که ضریب مرگ و میر صیادی از ۰/۴۴ در سال ۱۳۹۲ تا ۱/۳۳ در سال ۱۳۹۳ متغیر بود. دامنه نرخ مرگ و میر صیادی محاسبه شده برای ماهی کفال طلایی در جنوب شرقی دریای خزر به طور قابل ملاحظه‌ای زیاد است. بنابراین، می‌توان بیان کرد، در برخی سال‌ها در این منطقه صید بی‌رویه ماهیان در حال رخ دادن است که نیازمند کاهش در میزان تلاش صیادی به منظور رسیدن به اهداف مدیریت منابع است. در این مطالعه میزان نسبت بهره‌برداری در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ بالای ۰/۶۰ بود که از نسبت بهره‌برداری بهینه بیشتر بوده و در اندازه مناسبی قرار ندارد. بیشترین مرگ و میر صیادی معادل ۱/۳۳ در سال در سال ۱۳۹۳ معادل۷۱ درصد اتفاق افتاد.

طبق مطالعات انجام شده در سال ۷۳-۱۳۷۲ میزان زیتوده ذخایر کفال طلایی ۸۱۷۶ تن و حداکثر قابل برداشت ۱۶۹۱ تن گزارش شد (Ghadirnejad, 1996). بر اساس برآورد Fazli و همکاران (۲۰۰۸b)، مقادیر زیتوده بر اساس آنالیز کوهورت از ۱۳۵۲۷ تن در سال ۹۲-۱۹۹۱ به ۲۳۹۹۲ تن در سال ۲۰۰۳-۲۰۰۲ افزایش یافته و در سال ۲۰۰۵-۲۰۰۴ مقدار آن ۲۳۶۵۸ تن برآورد گردید و معتقدند که ذخایر کفال طلایی در معرض صید بی‌رویه قرار ندارد. در این تحقیق، در بخش جنوب شرقی دریای خزر (محدوده سواحل استان گلستان) در سال ۱۳۹۲ وضعیت زیتوده بسیار خوب بوده و به حدود۳۰ هزار تن رسید ولی در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به‌شدت کاهش داشت. در بررسی ذخایر ماهی کفال طی سال‌های ۸۰-۱۳۷۲، میزان صید کفال از ۹۴۷ تا ۴۳۵۳/۵ تن متغیر بود (فضلی و غنی‌نژاد، ۱۳۸۳). طی سال‌های بهره‌برداری ۹۱-۱۳۸۸، ماهی کفال ۲۷/۴۳ درصد از کل صید بخش جنوبی دریای خزر را تشکیل دادند (فضلی و دریانبرد، ۱۳۹۱). میانگین ۱۰ ساله صید ماهیان استخوانی ۱۶۰۱۵/۳-۱۴۷۲/۴ تن بوده و ماهیان کفال با ۴۱۸۵/۷- ۱۰۹۲/۲ تن به طور متوسط ۲۶/۱ درصد از کل صید را به‌خود اختصاص داده بود (عبدالملکی و غنی‌نژاد،

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

۱۳۸۴). همچنین طی سال‌های ۹۱-۱۳۷۵، ماهی کفال به طور متوسط ۳۱/۸۱ درصد از کل صید را به‌خود اختصاص داده بود (فضلی و همکاران، ۱۳۹۲). در مطالعه پیغمبری و همکاران (۱۳۹۲)، در بخش جنوب شرقی دریای خزر ماهی کفال طلایی با ۵۲/۶ درصد، بیشترین فراوانی را در بین گونه‌های هدف تشکیل داد. همچنین ۷۰/۷۵ درصد از ماهیان صید شده کفال طلایی بزرگ‌تر از استاندارد صید شدند. در سال ۸۰-۱۳۷۹ در تالاب گمیشان، فراوانی نسبی ماهیان کفال پوزه باریک (۶۲ درصد) بیشتر از کفال طلایی (۳۸ درصد) گزارش گردید (ایرانی، ۱۳۸۰).

صید کفال طلایی طی سال ۹۶-۱۳۹۰ دارای نوساناتی بوده است. میزان صید کل ماهیان کفال طلایی در سواحل استان گلستان در سال ۱۳۹۰، ۵۴۰۱۸۴ کیلوگرم بود که با کاهش ۲۵ درصدی به ۴۰۴۳۱۲ کیلوگرم در سال ۱۳۹۱ رسید. پس از آن در سال ۱۳۹۲ میزان صید افزایش داشت به‌طوری‌که با افزایش ۳۶ درصدی به ۵۵۱۰۱۵ کیلوگرم در سال ۱۳۹۲ رسید. از آن پس روند صید کفال طلایی ماهیان سیر نزولی را طی کرده و به ۳۴۸۱۷۹ کیلوگرم در سال ۱۳۹۵ رسیده است از علل و عوامل کاهش صید کفال ماهیان در چند سال اخیر می‌توان به کاهش تعداد تعاونی‌های صیادی استان در سال‌های اخیر اشاره کرد. از ۲۱ شرکت تعاونی پره استان تعداد ۴ شرکت عملاً به صورت غیر فعال در آمده و عملیات صیادی خود را تعطیل کردند. البته علاوه بر عوامل مذکور، سایر عوامل چون پسروی آب دریا، خشکی تالاب گمیشان، کم شدن آب خلیج گرگان و عوامل زیستی چون شانه دار مهاجم و بیماری ویروسی کفال ماهیان می‌توانند تاثیر گذار باشد. نکته قابل تامل در صید غیر مجاز کفال ماهیان، استفاده صیادان غیر مجاز از تورهای گوشگیر در صید است. این تورها تمامی ماهیان اعم از استاندارد و غیر استاندارد را صید می‌کنند و ضربات جبران‌ناپذیری بر ذخایر این ماهیان وارد می‌کنند. بنابراین، تا حد امکان جلوگیری از صید غیر مجاز به‌خصوص تورهای گوشگیر و رعایت دقیق استانداردهای تور پره جهت حفظ ذخایر کفال ماهیان ضروری می‌باشد.

منابع

اصلان پرویز، ح.، ۱۳۷۰. کفال ماهیان دریای خزر. مجله آبزیان، تهران. شماره ۱۴. صفحات ۲۰ تا ۲۵.

ایرانی، ع.، ۱۳۸۰. بررسی سن، رشد و رسیدگی جنسی کفال های تالاب گمیشان (*L.saliens, Liza auratus*). پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۱۰ ص.

پورفرج، و.، کرمی، م.، نظامی، ش.ع.، رفیعی، غ.ر.، خارا، ح. و حمیداوغلی، ع.، ۱۳۹۲. بررسی پاره‌ای از خصوصیات زیست‌شناختی کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان. جلد دوم. شماره اول. ۱۱۰-۹۷.

پیغمبری، س. ی، دلیری، م. و کیاالوندی، س.، ۱۳۹۲. تعیین ترکیب صید تورهای پره ساحلی در جنوب شرقی دریای خزر (مطالعه موردی سواحل غربی استان گلستان). مجله بوم شناسی آبزیان. سال دوم. شماره ۴. سال ۱۳۹۲. صفحات ۲۸-۱۸.

رضوی صیاد، ب.، ۱۳۸۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر. شرکت سهامی شیلات ایران. معاونت تحقیقات و شیلات ایران. ۱۶۵ ص.

زندآور، ه.، و نوروزی، م.، ۱۳۹۶. بررسی رژیم غذایی طبیعی ماهی کفال طلایی (*Liza aurata*) و ارتباط آن با شاخص های زیست سنجی در دو فصل بهار و پاییز. مجله علمی- پژوهشی زیست‌شناسی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز. سال نهم. شماره سی و چهارم. صفحات ۴۵-۳۱.

صمدانی، ع.ا.، جوانشیر خویی، آ. و جمیلی، ش. ۱۳۸۸. بررسی پراکنش جمعیت ماهیان استخوانی اقتصادی در اعماق کمتر از ۱۰ متر در سواحل استان مازندران. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست. دوره یازدهم. شماره دوم. ۱۴۲-۱۳۱.

عبدالملکی، ش. و غنی‌نژاد، د.، ۱۳۸۴. وضعیت صید و ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر: فرصت‌ها و تهدیدها. ششمین همایش علوم و فنون دریایی. ۱ ص.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

غنی‌نژاد، د.، پرافکنده حقیقی، ف.، عبدالملکی، ش.، نهرور، ر.، خدمتی، ک.، راستین، ر.، و نیکپور، م.، ۱۳۹۱. خصوصیات مورفومتریک و مریستیک ماهی کفال طلایی (Risso 1810) *Liza aurata* در حوضه جنوبی دریای خزر. مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزاد شهر. سال ششم. شماره دوم. تابستان ۹۱. صفحات ۴۲-۳۱.

فضلی، ح. و دریانبرد، غ. ر.، ۱۳۹۱. ارزیابی کیفی ذخایر کفال طلایی (Risso, 1810) *Liza aurata* در دریای خزر طی سال‌های ۹۰ـ۱۳۷۰. مجله منابع طبیعی ایران. نشریه شیلات، دوره ۶۵، شماره ۳، ۳۱۵ـ۳۰۷.

فضلی، ح. و دریانبرد، غ. ر.، ۱۳۹۷. بررسی تغییرات مکانی صید و گروه‌بندی شرکت‌های تعاونی پره ساحلی در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۶، شماره ۲، ۶۹-۶۱. . DOI: 10.22092/ISF J.2017.113484]

فضلی، ح. و غنی نژاد، د.، ۱۳۸۳. بررسی صید و برخی جنبه های زیست شناختی کفال ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال سیزدهم. شماره ۱. صفحات ۱۱۵-۹۷. DOI: 10.22092/ISF J.2004.113719]

فضلی، ح.، دریانبرد، غ. ر.، عبدالملکی، ش. و بندانی، غ. ع.، ۱۳۹۲. ارزیابی وضعیت ذخایر کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) با استفاده از شاخص‌های صید بی‌رویه در سواحل جنوبی دریای خزر در سال‌های ۱۳۹۰ـ۱۳۷۰. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان، جلد دوم، شماره اول. ۶۸-۵۵.

Bell, P.A., O'Neill, M.F., Leigh, G.M., Courtney, A.J. and Peel, S.L., 2005. "Stock Assessment of the Queensland-New South Wales Sea Mullet Fishery (*Mugil cephalus*).", Queensland Government, Brisbane Australia.

Beverton, R.J.H., 1987. Longevity in fish: some ecological and evolutionary considerations. *Basic Life Sciences*, 42, 161-185.

Cadima, E.L., 2003. Fish Stock Assessment Manual. FAO Fisheries technical paper. Rome. 83 P.

Fazli, H., Janbaz, A., Taleshian, H. and Bagherzadeh, F., 2008a. Maturity and fecundity of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of Caspian Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 610-613. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2008.01098.x

Fazli, H., Ghaninejad, D., Janbaz, A.A. and Daryanabard, R., 2008b. Population ecology parameters and biomass of golden grey mullet (*Liza aurata*) in Iranian waters of the Caspian Sea. *Fisheries Research*, 93 (1-2): 222-228. DOI:10.1016/j.fishres.2008.04.013

Fazli, H., 2011. Stock assessment of the bony fishes in Iranian coastal waters of the Caspian Sea (2007-2010). Iranian Fisheries Research Organization, 90P. (In Persian).

Fazli, H., Daryanabard, S., Abdolmaleki, S. and Bandani, G.A., 2013. Stock assessment and anagement implications of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of the Caspian Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 29(2) 431-436. https://doi.org/10.1111/jai.12003.

Ghadirnejad, H., 1996. Population dynamic grey mullet species (*Liza aurata* and *L. saliens*) IFRTO. Tehran. 207 P.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

Guland, J.A., 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part 1. Fish population analysis. Backhuys Biological Books (Kerkwerve, Netherlands). vii, 154 P.

Jenings, S., Kaiser, M.J. and Reynolds, D., 2001. Marine fish ecology. Black well Science. Ltd. 417 P.

Nikolskii, G.V., 1961. Special Ichthyology, Program for scientific translation Ltd. Jerusalem. 538 P.

Oren, O.H., 1981. Aquaculture of grey mullets, Campbridge University Press. 507 P.

Pauly, D., 1984. Fish Population dynamics in Tropical waters: A manual foruae with programmable calculators, ICLARM Manila. 425P.

Pauly, D. and Soriano, M.L., 1986. Some practical extensions to Beverton and Holt's relative yield-per-recruit model. In 1. Asian Fisheries Forum, Manila (Philippines), pp. 491-496.

Prosser, A.J. and Leigh, G.M., 2019. Stock assessment of the Australian east coast sea mullet (*Mugil cephalus*) fishery 2018. Technical Report. https://www.researchgate.net/publication/339314505. DOI: 10.13140/RG.2.2.16481.04967. Queensland Government, Australia. 86P.

Sparre, P. and Venema, S.C., 1992. Introduction to tropical fish Stock Assessment. Part 1- Manual. 407P. FAO Rome. Italy.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]

Study of some dynamic characteristics and catching status golden grey mullet, *Chelon auratus* (Risso, 1810), case study: south-east of Caspian Sea (Golestan Province)

Mofidi A.[1]; Ghorbani R.[1*]; Aliakbarian A.[1]; Yahyaei M.[2]; Molaei M.[1]

[*]rasulghorbani@gmail.com

1- Fisheries group, Facultyof Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2- Fisheries Office of Golestan Province, Gorgan, Iran

Abstract

Golden grey mullet (*Chelon auratus*) is one of the most important commercial species of the Caspian Sea. Considering its economic importance, some characteristics population dynamics indices catching status were studied in south-east of Caspian Sea (Golestan coasts). In this study, 886 speciements were collected and became biometrics during the period of 2014-2015. Speciemens were range fork length 20-52 cm and 125-1235 g and most frequency (11.2%) belong to 29-30 cm groups. Infinity length (L∞) and growth coefficient (k) were estimated 54.08 cm and 0.34 year^{-1}, repectively. The relationship between length and weight, the value of b was 2.8368, indicating a negative allometric growth model. Total mortality, natural, fishing and exploration rates were calculated 1.13, 0.58, 0.55, and 0.49 year $^{-1}$, respectively. Its biomass and maximum sustainable of yield (MSY) were estimated 994749 kg and 305824 kg, respectively in 2016, while catch ration was 330770 kg in Golestan coasts. Thus it was 8% overfishing from permitted limit. Overall, regardness the maximum allowable catch is essential for sustainable management and conservation of stocks.

Keywords: *Chelon auratus*, Caspian Sea, population dynamics, MSY

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.5.2.8]